

Translation of Japanese Patent Publication

Application No. JP6-3040 dated 11 January 1994

[Name of the Invention] An insulated box

[Summary][Objectives] This invention is to offer a method for reducing the heat absorption of an insulated box in the interest of energy saving in refrigerators, by using a structure of a packing without magnets, and an electro-magnet, which minimizes the gap between the insulated door and the insulated case, and reduce a force required to open the door.

[Structure] An insulated box comprising an insulated door with a soft packing in the inside perimeter, an electro-magnet and switch for the magnet, and an insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange which attracts the electro-magnet,
an insulated box comprising an insulated door with a polarity changeable switch for the electro-magnet, and an insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange with the concealed an electro-magnet which is part of the afore-mentioned pair of electro-magnets,
an insulated box comprising an insulated door with a thin plate-like soft packing on the inside perimeter, and an insulated case whose flange seals the door when the box is closed.

[A detailed account]

[0001] [An Industrial Application] This invention concerns insulated boxes of refrigerators, display cases, etc.

[0002] [Conventional technique] In recent years, a reduction in the overall heat absorption of an insulated box has been sought in the interest of energy saving in refrigerators. Thus, an improvement in the insulation between the insulated door and the insulated case has been an important technique.

[0003] An example of the insulated box mentioned above is to be described, using diagrams. Figs. 5-7 are examples of a conventional insulated box using chloroethylene magnet packing. (1) is an insulated box body. (2) is an insulated box with an external steel shell. (3) is an insulated door. (4) is a magnet packing attached to the inside perimeter of the afore-mentioned insulated door (See Fig. 5) The magnet packing (4) comprises multiple air chambers (10) and several fins (11) attached to the Air Chamber (10). (See Fig. 6) The air chambers (10) are partitioned with approx. 0.5 mm thick walls (9), which are placed between the Anchor (5) attached to the insulated door (3) and the Base (6) of the Anchor, between the Magnet Chamber (7) and the Magnet (8) inside, between the upper side of the afore-mentioned Magnet Chamber (7) and the (Anchor) Base (6). The magnet packing seals between the insulated box (2) of the refrigerator and the insulated door (3), preventing the cooled air inside the refrigerator from escaping outside. (See Fig. 7). The gap between the insulated box (2) and the insulated door (3) is approx. 10 mm minimum.

[0004] The heat conduction rate of the magnet packing in the direction of the insulation is about 0.08 kcal/mh deg C. The heat absorption is approx. 20 - 30 % of the total absorption of the insulated box, which is very important as is the improvement of the insulation of the insulation material (12) in terms of energy saving. There have been some insulation improvement measures e.g. reduction in the thickness of the magnet packing (4), increase in the number of air chambers (9 sic.) in recent years.

[0005] For instance, a 400 litre four door refrigerator absorbs some 100 kcal/h of heat with the temperature difference of 40 deg. C between the outside and inside of the refrigerator. 25 % of the total heat absorption (=25 kcal/h) goes through the magnet packing (4), a significant amount. If this 25 kcal/h can be reduced to 0, the electricity consumption of this refrigerator (JIS0 can be reduced by some 5 KWH/month. The publication of JP58-174689 described how three to four afore-mentioned air chambers (9 sic.) had improved the insulation.

[0006][Problems this invention is to solve] Measures to improve the insulation by reducing the thickness of the above magnet packing (4) can reduce the total heat absorption of the insulated box by 10 %. However, if the thickness is reduced too much, the elasticity of the magnet packing (4) becomes too little, which will allow a gap between the magnet packing (4) and the insulated box (2) in the case of a warped door (conventionally +/- 3mm), causing poor sealing and increasing heat absorption. If the magnetic force of the packing (4) is increased in order to enhance sealing, another problem of too much force being required to open the door makes the idea impracticable. If there is too great an increase in the number of air chambers (6 sic.), the number of walls (9) also increases, thus increasing the chloroethylene resin ratio in the direction of the insulation, which increases the resin heat conduction, resulting in an increase in the heat absorption.

[0007]In short, the reduction in the heat absorption of a insulated box using the afore-mentioned magnet packing (4) was limited to only approx. 10 %.

[0008] This invention attempts to offer an improved insulation box (1) for a refrigerator by improving the insulation between the insulated door (2) and the insulated case (2) without increasing the force needed to open the insulated door (3), thus reducing the heat absorption of the insulated box (1) via the magnet packing to the limit (approx. 20 - 30 %).

[0009][Measures taken to solve the problems] The insulated box of this invention comprises the insulated door with a soft packing in the inside perimeter, an electro-magnet and switch for the magnet, and the insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange which attracts the electro-magnet.

[0010] The insulated box of this invention comprises the insulated door with a soft packing in the inside perimeter, an electro-magnet and switch for the magnet positioned opposite the hinge of the insulated door, and the insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange which attracts the electro-magnet.

[0011] The insulated box of this invention comprises the insulated door with a soft packing in the inside perimeter, and an electro-magnet and polarity changeable switch for the magnet, and the insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange with the concealed electro-magnet which is part of the afore-mentioned electro-magnet.

[0012] The insulated box of this invention comprises the insulated door with a thin plate-like soft packing on the flat surface of the inside perimeter, and an electro-magnet and switch for the magnet, and the insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange which attracts the electro-magnet.

The afore-mentioned door and the insulated box flange are sealed with the thin plate- like soft packing in between when the box is closed.

[0013][Action] This invention 1 can offer improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnet to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box.

[0014] It can also offer improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a

perfect sealing with the soft packing. This is made possible by switching on the electro-magnet concealed opposite the afore-mentioned hinge doing away with a magnet right around, thereby allowing the electro-magnet to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box.

[0015] It can also offer improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect sealing with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnet to close and to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box. The afore-mentioned electro-magnet is polarity-changeable and therefore the insulated door can be opened or closed without force by simply switching over.

[0016] It can also offer improved insulation between the insulated door and the insulated case by allowing close contact between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnet to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, with the thin plate-like soft packing in between.

[0017][Actual Example] Actual examples of this invention are given below using Figs. 1 - 4.

[0018] The details of the same structure as a conventional case explained in Figs. 5-7, are omitted using identical numbers.

[0019] 13 is a soft packing material used in the inside perimeter of the insulated door (3). It is made of an elastic material of heat plastic resin foam e.g. soft urethane foam, silicone foam, chloroethylene, styrene; width of the cross section is 5 - 15 mm and thickness is approx. 10 mm. The heat conductivity of this soft packing (13) is approx. 0.03 kcal/mh deg. C.

[0020] 14 is the electro-magnet installed in the outer circumference, and connected to the switch (15), and the wire (16). The electro-magnet (14) can be activated/inactivated by the action of the switch (15). (17) is the flange of the insulated case (2). (18) is the recessed edge of 2 - 5 mm in depth, which will be in contact with the soft packing (13). (19) is the part in contact with the electro-magnet (14)

[0021] In this structure, when the user attempts to close the insulated door (3), he closes the insulated door (3) manually, and turns the switch (15) to "On". The electro-magnet (14) is magnetized, and attracts the part (19) of the flange (17), allowing the soft packing (13) to fit into the recessed edge (18) and presses the insulated door (3) against the insulated case (2).

[0022] The gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) can be minimized to about half the conventional gap (approx. 5 mm). The heat conductivity of the soft packing (13) is about 30 % of the magnet packing (4). These two factors can contribute to a 15 % reduction in the heat absorption of the insulated box (1). That is: in the case of the afore-mentioned 400 litre four door refrigerator, the heat absorption can be reduced from 100 kcal/h to 85 kcal/h. This translates to a possible energy saving of about 3 KWH/month.

[0023] The soft packing (13) is designed to be pressed to 5 mm (half the thickness) against the recessed edge (18) by the electro-magnet, ensuring a perfect seal between the insulated door (3) and the insulated case (2) even in the case of the insulated door being warped up to +/- 3 mm. Once the switch (15) is turned off, the electro-magnet (14) is inactivated and the soft packing (13) bounces back, making it easy to open the door without force.

[0024] As the gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) is minimized further by compressing the soft packing (13) harder, the insulation is more improved.

However, if the insulated door (3) is already warped +/- 3 mm, the compression of approx. 5 mm is the maximum.

[0025] As seen above, an insulation improvement is obtained by allowing the soft packing (13) of the insulated door (3) with the electro-magnet (14) to press against the recessed edge

(18) of the insulated case (2).

[0026] The details of Actual Example 2 are given below, using Fig. 2.

The details of the same structure as the example explained in Figs. 1, 5-7, are omitted using identical numbers.

[0027] (20) is a hinge by which the insulated door is hung on the insulated case (2), allowing the door to swing open. (21) is the electro-magnet fitted opposite the hinge.

[0028] In this structure, when the switch (15) is turned on, the electro-magnet (21) is activated, and attracts the contact part (19) of the flange (17). The insulated door (3) is closed against the insulated case (2) by pressing the soft packing (13) into the recessed edge (18).

[0029] In the conventional refrigerator, the magnet (8) was installed right round the insulated door (3). The electro-magnet (21) is installed opposite the hinge, not on the side of the hinge, nor on the top and bottom. This allows the soft packing (13) of the inside perimeter to contact the recessed edge (18) of the flange (17) of the insulated case (2) most effectively, doing away a magnet right round.

[0030] As a result, the gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) is halved from that in the conventional refrigerator (approx. 5mm). The heat conductivity of the soft packing (13) is some 30 % of that of the magnet packing (4), thus the heat absorption of the insulated box (1) has been reduced by 15 %.

[0031] In other words, in the case of a 400 litre four door refrigerator, the heat absorption can be reduced from 100 kcal/h to 85 kcal/h. In terms of energy saving, approx. 3 KWH/month can be gained. Furthermore, the electro-magnet force allows the soft packing of the insulated door (3) to press against the recessed edge (18) some 5 mm (compression of the packing to half the thickness), ensuring a perfect seal between the insulated door (3) and the insulated case (2) even if the insulated door (3) is warped up to ± 3 mm. Once the switch (15) is turned off, the electro-magnet (14) is inactivated and the soft packing (13) bounces back, making it easy to open the door without force.

[0032] As the gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) is minimized further by compressing the soft packing (13) harder, the insulation is more enhanced.

However, if the insulated door (3) is already warped ± 3 mm, the compression of approx. 5 mm is the maximum.

[0033] The electro-magnet (21) is installed opposite the hinge, not on the side of the hinge, nor on the top and bottom. This allows the soft packing (13) of the inside perimeter to contact the recessed edge (18) of the flange (17) of the insulated case (2) most effectively, doing away a magnet right round.

[0034] The details of Actual Example 3 are given below, using Fig. 3.

The details of the same structure as the example explained in Figs. 1-2, 5-7, are omitted using identical numbers.

[0035] (22) is a polarity-changeable switch, and (23) is a pair of electro-magnets which are fitted into the insulated case (2) and the insulated door (3).

[0036] In this structure, when the switch (22) is turned to "Close", the pair of electro-magnets (23) is activated to S-N, or N-S, exerting a magnetic force between the insulated door (3) and the insulated case (2) to close the insulated door (3). When the switch (22) is turned to "Open", the pair of electro-magnets (23) is activated to S-S, or N-N, exerting a repulsive force between the insulated door (3) and the insulated case (2) to open the insulated door (3).

[0037] This can offer an improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by turning on the pair of electro-magnets (23) to "Close", thereby allowing the electro-magnet to attract the insulated door (3) to the contact part of the flange (17) of the insulated case (2), and by allowing the soft

packing (13) of the inside perimeter to fit into the recessed edge (18) of the flange of the insulated box. The afore-mentioned electro-magnet (23) is polarity-changeable and therefore the insulated door (3) can be opened or closed without force by simply switching over.

[0038] When the switch is turned to "Close", the insulated door (3) is closed, allowing the soft packing (13) to fit into the recessed edge (18) and the insulated door (3) to press against the insulated case (2). The gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) can be minimized to about half the conventional gap (approx. 5 mm). The heat conductivity of the soft packing (13) is about 30 % of the magnet packing (4). These two factors can contribute to that of a 15 % reduction of the heat absorption of the insulated box (1). That is: in the case of the afore-mentioned 400 litre four door refrigerator, the heat absorption can be reduced from 100 kcal/h to 85 kcal/h. This translates to a possible energy saving of about 3 KWH/month.

[0039] As seen above, a pair of electro-magnets (23) with the polarity-changeable switch (22) can offer an improved insulation between the insulated door (3) and the insulated case (2) by allowing the close contact between the insulated door (3) and the insulated case (2), and by making a perfect seal with the soft packing (13). The afore-mentioned electro-magnets (23) are polarity-changeable and therefore the insulated door (3) can be opened or closed without force by simply switching over.

[0040] The details of Actual Example 4 are given below, using Fig. 4.

The details of the same structure as the example explained in Figs. 1-3, 5-7, are omitted using identical numbers.

[0041] (24) is a metal frame which provides a flat surface for the inside perimeter of the insulated door (3) on the side of the flange (25) of the insulated case (2). The frame is made of a square metal bar (5 mm in thickness) and welded with a degree of plane less than ± 0.5 mm. The electro-magnet (14) is welded in the metal frame (24). (26) is a thin plate-like packing (approx. 1 mm in cross section) made of soft urethane foam, silicon foam, heat plastic resin foam e.g. chloroethylene, styrene. The flange (25) has no convex/concave surface.

[0042] In this structure, when the user attempts to close the insulated door (3), he closes the insulated door (3) manually, and turns the switch (15) to "close". The electro-magnet (14) is magnetized, and attracts the part (19) of the flange (17), allowing the soft packing (26) to contact the flange (17) and the insulated door (3) to press against the insulated case (2).

[0043] The gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) can be minimized to about ± 0.5 mm, the afore-mentioned degree of plane, as the frame (24) provides a flat surface on the flange (25) side of the insulated case (2) of the inside perimeter of the insulated door (3). In practice, the insulated door (3) can be in contact with the insulated case (2) with a thin plate-like soft packing (26) (1 mm in thickness) in between.

[0044] This means the gap of 10 mm in the past can be reduced to 1 mm, thereby reducing the heat absorption of the insulated box (1) by approx. 20 %. In other words, the gap between the insulated door (3) and the insulated case (2) can be reduced to a limit of 1 mm, using the frame (24). That is: in the case of the afore-mentioned 400 litre four door refrigerator, the heat absorption can be reduced from 100 kcal/h to 80 kcal/h. This translates to a possible energy saving of about 4 KWH/month. This is a better insulation between the insulated door (3) and the insulated case (2) than Claim 1.

[0045] The metal bar frame (24) provides a flat surface on the flange (25) side of the insulated case (2) of the inside perimeter of the insulated door (3), thereby allowing the insulated door (3) to contact the insulated box (2) with the thin plate-like soft packing (26) (1 mm in thickness) in between to achieve a dramatically improved insulation between the insulated door (3) and the insulated case (2).

[0046] [The effect of this invention] As explained clearly above, according to Claim 1, this

invention has a soft packing in the perimeter, and comprised the insulated door with the electro-magnet and the switch for the magnet, and the insulated case with the recessed edge in contact with the afore-mentioned soft packing and the flange which attracts the electro-magnet. It can offer an improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnets to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box.

[0047] It can also offer an improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by switching on the electro-magnet concealed opposite the hinge doing away with a magnet right round, thereby allowing the electro-magnets to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box.

[0048] It can also offer an improved insulation between the insulated door and the insulated case by minimizing the gap between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnets to close and to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, and by allowing the soft packing of the inside perimeter to fit into the recessed edge of the flange of the insulated box. The afore-mentioned electro-magnets are polarity-changeable and therefore the insulated door can be opened or closed without force by simply switching over.

[0049] It can also offer an improved insulation between the insulated door and the insulated case by allowing the close contact between the insulated door and the insulated case, and by making a perfect seal with the soft packing. This is made possible by allowing the electro-magnet to attract the insulated door to the contact part of the flange of the insulated case, with the thin plate-like soft packing in between.

[A brief account of figures]

[Fig.1] A cross-section of the part concerned of the insulated box in Actual Example 1 of this invention.

[Fig.2] A cross-section of the part concerned of the insulated box in Actual Example 2 of this invention.

[Fig.3] A cross-section of the part concerned of the insulated box in Actual Example 3 of this invention.

[Fig.4] A slant view of the cross-section of the part concerned of the insulated box in Actual Example 4 of this invention.

[Fig.5] A slant view of the cross-section of a conventional insulated box

[Fig.6] A cross-section of a conventional magnet packing

[Fig.7] A cross-section of the part concerned (A - A') of a conventional insulated box in Fig. 5.

[Legends]

1	Insulated Box	2	Insulated Case	3	Insulated Door
13	Soft packing	14	electro-magnet	15	switch
17	flange	18	recessed edge	19	contact part
20	hinge	21	electro-magnet opposite the hinge		
22	polarity-changeable switch				
23	a pair of electro-magnets	24	frame		
26	thin plate-like soft packing				

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-3040

(43) 公開日 平成6年(1994)1月11日

(51) Int.Cl.⁵

F 2 5 D 23/02

識別記号

3 0 5 Z 7380-3L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-160675

(22) 出願日 平成4年(1992)6月19日

(71) 出願人 000004488

松下冷機株式会社

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

(72) 発明者 中田 純一

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 室野 芳朗

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(72) 発明者 辻田 博志

大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地

松下冷機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

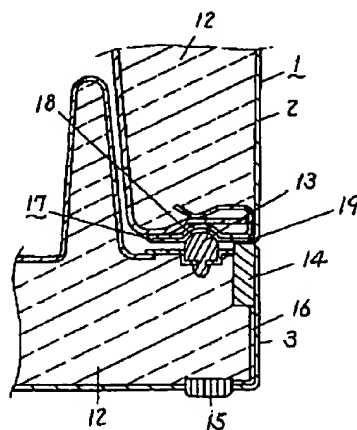
(54) 【発明の名称】 断熱箱体

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、冷蔵庫やショーケースのマグネットバックリングについて、省電力化を目的に断熱箱体の吸熱量低減の方法を示すもので、マグネットなしバックリングと電磁石の構造により、断熱扉と断熱箱の隙間を縮め、かつ開扉力を低減できる断熱箱体を提供するものである。

【構成】 外周の軟質バックリングと電磁石とそのスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質バックリングに当接する凹みのあるフランジを有する断熱箱からなる断熱箱体や、電磁石を極性変換できるスイッチ部を配設した断熱扉と前記軟質バックリングに当接する凹みと前記電磁石と一対になった電磁石を埋設したフランジを有する断熱箱からなる断熱箱体、また外周に薄板状軟質バックリングを有した断熱扉で、閉状態では断熱扉が断熱箱フランジに密着している断熱箱体。

1 断熱箱体
2 断熱箱
3 断熱扉
13 軟質バックリング
14 電磁石
15 スwitch部
17 フランジ
18 凹み部
19 吸着部



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングに当接する凹みと電磁石に当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなる断熱箱体。

【請求項2】 外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記電磁石の配設位置が断熱扉のヒンジと反対側であり、さらに前記軟質パッキングに当接する凹みと電磁石の当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなる断熱箱体。

【請求項3】 外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切して極性変換できるスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングに当接する凹みと前記電磁石と一体になった電磁石を埋設したフランジを有する断熱箱とからなる断熱箱体。

【請求項4】 外周の平面に薄板状軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングと電磁石に当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなり、前記断熱扉と断熱箱フランジが閉状態では薄板状軟質パッキングを挟み密着している断熱箱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、冷蔵庫、ショーケースなどに使用される断熱箱体に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、冷蔵庫の省電力化のため、断熱箱体の総断熱性能つまり断熱箱体全体の吸熱量低減が図られ、断熱扉と断熱箱間の断熱性向上も重要な技術となっている。

【0003】 以下、図面を参照しながら、上述した断熱箱体の一例について説明を行なう。図5～図7は従来の塩化ビニル性のマグネットパッキングがついた断熱箱体の例であり、1は断熱箱体、2は鉄製の外殻を持つ断熱箱、3は断熱扉、4は前記断熱扉の外周に取り付けたマグネットパッキングである（図5参照）。前記マグネットパッキング4は、断熱扉3に嵌合されたアンカー5とそのアンカーの基台6とマグネット室7とその中のマグネット8と、前記マグネット室7の上辺と基台6の間にある、厚さ約0.5mmの隔壁9で仕切られた複数の空気室10と、空気室10についた数個のヒレ11からなり（図6参照）、冷蔵庫の断熱箱2と断熱扉3の間をシールし、冷蔵庫庫内の冷気が冷蔵庫外へ洩れない様に配設されている（図7参照）。なお断熱箱2と断熱扉3の間隔は現在の最小10mm程度である。

【0004】 このマグネットパッキングの断熱方向の熱伝導率は、0.08kcal/mh℃程度であって、吸熱量は、断熱箱体の全体の吸熱量の約20～30%を占め、

2

冷蔵庫の節電を実施していく上で、断熱材12の断熱性アップと同様に非常に重要であり、近年マグネットパッキング4の高さ減や前記空気室9の室数を増やすなどの断熱性向上策をおこなっている。

【0005】 ちなみに400リットルクラス4ドアの冷蔵庫では、庫内外温度差40度で約100kcal/hの吸熱量があり、そのうち25%=25kcal/hがマグネットパッキング4を通過するものであり、非常に大きいことがわかる。もしこの25kcal/h0にすることができると、冷蔵庫の消費電力量（JIS）は約5kWh/月低減できるという効果がある。実開昭58-174689号公報では、前記空気室9の室数を3～4室設けて、断熱性向上を図っている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記マグネットパッキング4の高さ減や前記空気室9の室数を増やすなどの断熱性向上策は、断熱箱体1全体の吸熱量を約10%低減できるが、高さ減をしすぎるとマグネットパッキング4の伸縮性が低下し、反っている断熱扉3（従来は平面度が±3mm程度ある）では、マグネットパッキング4と断熱箱2の間に隙間ができ、シールが悪くなり、冷気が洩れて吸熱量増になってしまうこと、さらにこのシールをよくするためにマグネットパッキング4の磁力をあげる等の手段を使っても、隙間は解消されるが今度は断熱扉3を開く力が大きくなりすぎるという問題があり実施できない。また空気室6の室数を増やすぎると隔壁9数が増えて、断熱方向の塩化ビニル樹脂部分の比率が増え樹脂熱伝導が大きくなり、吸熱量増になってしまうなどの問題があった。

【0007】 つまり、前記のマグネットパッキング4の構成を有する断熱箱体の吸熱量低減は、約10%まで可能であるが、それ以上の断熱性向上ができないという課題があった。

【0008】 本発明は、上記課題に鑑み、断熱扉3を開く力を大きくせずに断熱扉3と断熱箱2間の断熱性向上つまりマグネットパッキングからの断熱箱体1全体に対する吸熱量（約20～30%）を極限まで低減し、断熱性能向上を図った冷蔵庫の断熱箱体1を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の断熱箱体は、外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングに当接する凹みと電磁石に当接する吸着部のあるフランジとを有する断熱箱とからなる構成を備えたものである。

【0010】 また、本発明の断熱箱体は、外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記電磁石の配設位置が断熱扉のヒンジと反対側であり、さらに前記軟質パッキングに

3

当接する凹みと電磁石の当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなる構成を備えたものである。

【0011】また、本発明の断熱箱体は、外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切そして極性変換できるスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングに当接する凹みと前記電磁石と一体になった電磁石埋設したフランジを有する断熱箱とからなる構成を備えたものである。

【0012】また、本発明の断熱箱体は、外周の平面に薄板状軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングと電磁石に当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなり、前記断熱扉と断熱箱フランジが閉状態では薄板状軟質パッキングを挟み密着しているという構成を備えたものである。

【0013】

【作用】本発明1は、上記した構成によって、電磁石を働かせ、断熱扉を断熱箱体のフランジの吸着部に密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱体のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【0014】また、前記ヒンジと反対側に配設した電磁石を入れることにより電磁石を働かせ、全周のマグネットがなくとも断熱扉を断熱箱体のフランジの吸着部に密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱体のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【0015】また、電磁石を“閉”にすることにより電磁石を働かせ、断熱扉を断熱箱のフランジに密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られ、また、前記電磁石が極性変換できるため断熱扉を断熱箱に閉することと同様に、スイッチを切り替えることにより力を使わずに断熱扉を開くことができるという効果が得られる。

【0016】また、電磁石を入れることにより電磁石を働かせ、断熱扉を薄板状軟質パッキングを挟み断熱箱体のフランジに密着させることができ、断熱扉と断熱箱の間隔を完全にシールし、かつ密着できるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【0017】

【実施例】本発明の一実施例について図1～図4で説明する。

【0018】図5～図7で説明した従来例と同一構成については、同一番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0019】13は断熱扉3の外周に配設した軟質パ

4

ッキングであり、幅5～15mm高さ約10mmの断面の軟質ウレタフォームやシリコンフォーム、塩ビやスチレンなどの熱可塑樹脂フォーム等でできた弾性体である。この軟質パッキング13自身の熱伝導率は、0.03kcal/m²℃程度である。

【0020】また14は外周に配設した電磁石であり、スイッチ部15と電線16で結線されている。電磁石14は、スイッチ部15の入切で、磁力を持ったり無くしたりする。また、17は断熱箱2のフランジで、18は軟質パッキング13に当接する深さ2～5mmの凹みであり、19は電磁石14に当接する吸着部である。

【0021】この構成において、冷蔵庫の使用者が断熱扉3を閉めようとした場合、手動で断熱扉3を閉めて、さらに手動や音声などでスイッチ部15を“入”にすると、電磁石14が磁力を持ち、フランジ17の吸着部19に密着し、軟質パッキング13が凹み18に密着し、断熱扉3を断熱箱2に押し付けて閉扉する。

【0022】ここで断熱扉3と断熱箱2の隙間は、従来の半分の約5mm程度まで狭めることが出来ることと、軟質パッキング13の熱伝導率がマグネットパッキング4の約3割であることで、断熱箱体1の吸熱量を15%程度低減できる。つまり、前記400リットルクラス4ドアの冷蔵庫では、従来の100kcal/hから85kcal/hまで吸熱量の低減ができる。節電では、約3KWH/月も可能となる。

【0023】さらに、断熱扉3が±3mm程度反っている状態でも軟質パッキング13は凹み18に電磁石で5mm程押えつけるように（つまり2分の1圧縮）してあるため、断熱扉3と断熱箱2の隙間のシールは完全であるし、冷蔵庫の使用者が断熱扉3を開けようとした場合、スイッチ部15を“切”にすると、電磁石14が切れて2分の1圧縮された軟質パッキング13の反発力でわずかに開扉し大きな力なしで開くことができるという効果もある。

【0024】軟質パッキング13をもっと圧縮して断熱扉3と断熱箱2の隙間を小さくする方が断熱性能の向上になるが、断熱扉3が±3mm程度反っている状態ではこの仕様でも約5mmが限界である。

【0025】以上の様に、電磁石14を配設した断熱扉3で、軟質パッキング13を断熱箱2の凹み18に密着させることができ、断熱性能向上効果が得られる。

【0026】図2において、第2の実施例を説明する。図1、図5～図7で説明した例と同一構成については、同一番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0027】20は断熱扉3を断熱箱2に取り付け回転自在にしてあるヒンジであり、21はヒンジと反対側に設置した電磁石である。

【0028】この構成において、冷蔵庫の断熱扉3を閉めスイッチ部15を“入”にすると、電磁石21が磁力を持ち、フランジ17の吸着部190を吸着し、軟質パ

ッキング13が凹み18に密着し、断熱扉3を断熱箱2に押し付けて閉扉する。

【0029】従来マグネット8が断熱扉3の全周に配設されていたが、ヒンジ側や上下側でなくヒンジと反対側で電磁石21を配設したため、全周のマグネットがなくとも最も効果的に、外周の軟質パッキング13を断熱箱2のフランジ17の凹み18に密着させることができる。

【0030】この結果、断熱扉3と断熱箱2の隙間は、従来の半分の約5mm程度まで狭めることが出来ると、軟質パッキング13の熱伝導率がマグネットパッキング4の約3割であることで、断熱箱体1の吸熱量を15%程度低減できる。

【0031】つまり、前記400リットルクラス4ドアの冷蔵庫では、従来の100kcal/hから85kcal/hまで吸熱量の低減ができる。節電では、約3kWh/月も可能となる。さらに、断熱扉3が±3mm程度反っている状態でも軟質パッキング13は凹み18に電磁力で5mm程押えつけるように（つまり2分の1圧縮）してあるため断熱扉3と断熱箱2の隙間シールは完全であるし、冷蔵庫の使用者が断熱扉3を開けようとした場合、スイッチ部15を“切”にすると、電磁石14が切れて2分の1圧縮された軟質パッキング13の反発力でわずかに開扉し大きな力なしで開くことができるという効果もある。

【0032】軟質パッキング13をもっと圧縮して断熱扉3と断熱箱2の隙間を小さくする方が断熱性能の向上になるが、断熱扉3が±3mm程度反っている状態ではこの仕様でも約5mmが限界である。

【0033】以上の様に、ヒンジ側や上下側でなくヒンジと反対側で電磁石21を配設したため、全周のマグネットがなくとも最も効果的に、断熱扉3外周の軟質パッキング13を断熱箱2のフランジ17の凹み18に密着させることができ、断熱性能向上効果が得られる。

【0034】図3において、第3の実施例を説明する。図1～図2、図5～図7で説明した例と同一構成については、同一番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0035】22は極性変換できるスイッチ部であり、23は断熱箱2と断熱扉3に配設した一対になった電磁石である。

【0036】このような構成において、前記スイッチ22を“閉”にすると一対の電磁石23がS-NまたはN-S極に磁化して断熱箱2と断熱扉3に引力が働き、断熱扉3が閉り、逆に“開”にすると対の電磁石23がS-SまたはN-N極に磁化して、断熱箱2と断熱扉3が反発し、断熱扉3が開く。

【0037】つまり一対の電磁石23を“閉”にすることにより、断熱扉3を断熱箱2のフランジ17に密着させ、外周の軟質パッキング13断熱箱3のフランジの凹み18に密着させることで、断熱扉3と断熱箱2の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできる

ので、断熱扉3と断熱箱2間の断熱性能向上効果が得られる。また、前記電磁石23が極性変換できるため断熱扉3を断熱箱2に閉することと同様に、スイッチを切り替えることで断熱扉3を力を使わずに開くことができるという効果が得られる。

【0038】また、“閉”にした場合は、軟質パッキング13が凹み18に密着し、断熱扉3を断熱箱2に押し付けて閉扉する。ここで断熱扉3と断熱箱2の隙間は、従来の半分の約5mm程度まで狭めることが出来ると、軟質パッキング13の熱伝導率がマグネットパッキング4の約3割であることで、断熱箱体1の吸熱量を15%程度低減できる。つまり、前記400リットルクラス4ドアの冷蔵庫では、従来の100kcal/hから85kcal/hまで吸熱量の低減ができる。節電では、約3kWh/月も可能となる。

【0039】以上の様に、極性変換できるスイッチ部22で一対になった電磁石23を動作させることで、断熱扉3と断熱箱2の間隔を軟質パッキング13で完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉3と断熱箱2間の断熱性能向上効果が得られ、また、前記電磁石23が極性変換できるため断熱扉3を断熱箱2に閉することと同様に、スイッチを切り替えることで断熱扉3を力を使わずに開くことができるという効果が得られる。

【0040】図4において、第4の実施例を説明する。図1～図3、図5～図7は説明した例と同一構成については、同一番号を付してその詳細な説明を省略する。

【0041】24は断熱扉3の外周の断熱箱2のフランジ25側に平面を作るための金属製枠体であり、太さ5mmの金属角棒を枠体に溶接し組立ててあり±0.5mm以下の平面度を出している。また電磁石14は枠体24の一部に接合されている。26は約1mmの断面の軟質ウレタフォームやシリコンフォーム、塩ビやスチレンなどの熱可塑性樹脂フォーム等でできた薄板状軟質パッキングである。また、フランジ25は、凹凸がない。

【0042】このような構成において、冷蔵庫の使用者が断熱扉3を閉めようとした場合、手動で断熱扉3を閉めて、さらに手動や音声などでスイッチ部15を“入”にすると、電磁石14が磁力を持ち、フランジ17の吸着部19に密着し、軟質パッキング26がフランジ17に密着し、断熱扉3を断熱箱2に押し付けて閉扉する。

【0043】ここで断熱扉3と断熱箱2の隙間は、枠体24が断熱扉3の外周の断熱箱2のフランジ25側を平面にしているため、前記平面度±0.5mmまで狭めることが出来、実質は薄板状軟質パッキング26の厚さ1mmで断熱扉3を断熱箱2に密接させて閉じることができる。

【0044】これは、従来約10mmの隙間を1mmまで小さくできることを意味し、断熱箱体1の吸熱量を20%程度低減できる。つまり、断熱扉3と断熱箱2の隙間を枠体24を使って極限の1mmまで詰めることで、前記4

7

00リットルクラス4ドアの冷蔵庫では、従来の100 kcal/hから80 kcal/hまで吸熱量の低減ができる。節電では、約4 KWH/月も可能となり、請求項1以上に断熱扉3と断熱箱2間の断熱性能向上効果が得られる。

【0045】以上の様に、金属角棒の枠体24が断熱扉3の外周の断熱箱2のフランジ25側に平面をつくるため、薄板状軟質パッキング26の厚さ1mmの隙間で断熱扉3を断熱箱2に密接させて閉じることができ、断熱扉3と断熱箱2間の飛躍的な断熱性能向上効果が得られる。

【0046】

【発明の効果】以上の説明から明らかな様に本発明請求項1によれば、外周に軟質パッキングを有し、電磁石と、電磁石を入切するスイッチ部を配設した断熱扉と、前記軟質パッキングに当接する凹みと電磁石に当接する吸着部のあるフランジを有する断熱箱とからなる構成したものである。前記電磁石を入れることにより電磁石を働かせ、断熱扉を断熱箱のフランジの吸着部に密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【0047】また、ヒンジと反対側に配設した電磁石を入れることにより電磁石を働かせ、全周のマグネットがなくとも断熱扉を断熱箱のフランジの吸着部に密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【0048】また、前記電磁石を“閉”にすることにより電磁石を働かせ、断熱扉を断熱箱のフランジに密着させ、外周の軟質パッキングを断熱箱のフランジの凹みに密着させることで、断熱扉と断熱箱の間隔を軟質パッキングで完全にシールし、かつ小さくできるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られ、また、前記電磁石が極性変換できるため断熱扉を断熱箱に閉すること

8

と同様に、スイッチを切り替えることにより力を使わずに断熱扉を開くことができるという効果が得られる。

【0049】また、前記電磁石を入れることにより電磁石を働かせ、断熱扉を薄板状軟質パッキングを挟み断熱箱のフランジに密着させることができ、断熱扉と断熱箱の間隔を完全にシールし、かつ密着できるので、断熱扉と断熱箱間の断熱性能向上効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における断熱箱体の要部の断面図

【図2】本発明の第2の実施例における断熱箱体の要部の断面斜視図

【図3】本発明の第3の実施例における断熱箱体の要部の断面図

【図4】本発明の第4の実施例における断熱箱体の要部の断面斜視図。

【図5】従来の断熱箱体の斜視図

【図6】従来のマグネットパッキングの断面図

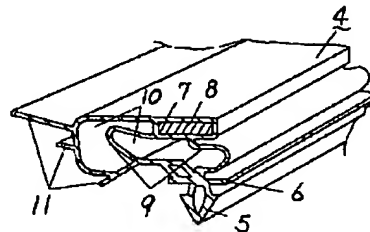
【図7】従来の断熱箱体の図5のA-A'での要部断面

20 図

【符号の説明】

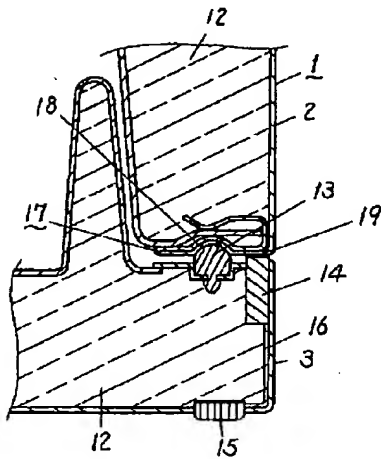
- 1 断熱箱体
- 2 断熱箱
- 3 断熱扉
- 13 軟質パッキング
- 14 電磁石
- 15 スイッチ部
- 17 フランジ
- 18 凹み部
- 19 吸着部
- 20 ヒンジ
- 21 ヒンジと反対側に配設した電磁石
- 22 極性変換できるスイッチ部
- 23 一対の電磁石
- 24 枠体
- 26 薄板状軟質パッキング

【図6】



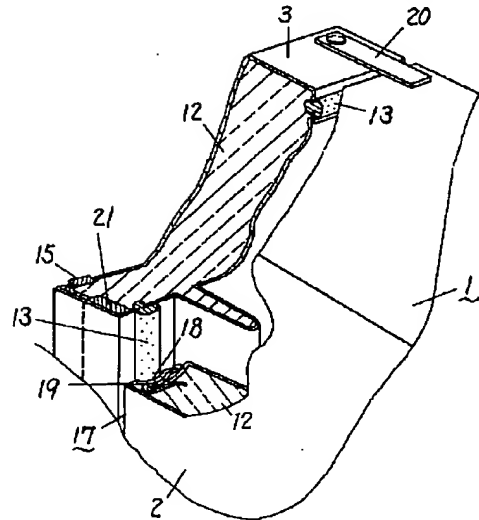
【図1】

- 1 断熱箱体
- 2 断熱箱
- 3 断熱扉
- 13 軟質バックリング
- 14 電磁石
- 15 スイッチ部
- 17 フランジ
- 18 凹み部
- 19 吸着部

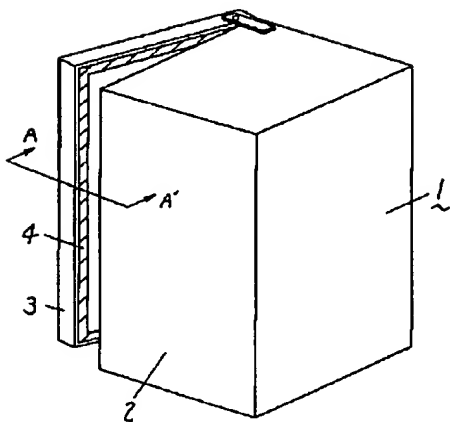


【図2】

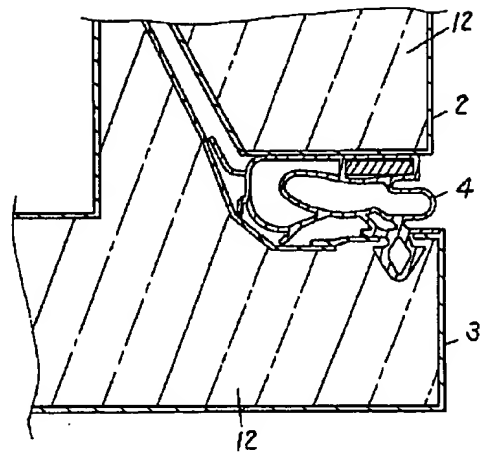
- 1 断熱箱体
- 2 断熱箱
- 3 断熱扉
- 13 軟質バックリング
- 14 電磁石
- 15 スイッチ部
- 17 フランジ
- 18 凹み部
- 19 吸着部
- 20 ヒンジ
- 21 ヒンジと反対側に配設した電磁石



【図5】

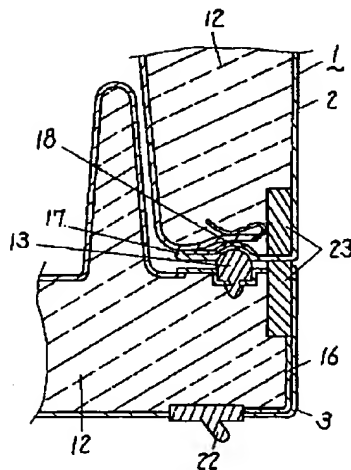


【図7】



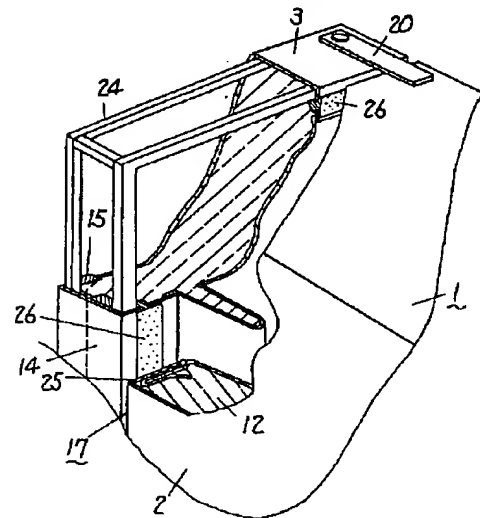
【図3】

- 1 断熱箱体
- 2 断熱箱
- 3 断熱扉
- 13 軟質パッキング
- 17 フランジ
- 18 凹み部
- 19 吸着部
- 20 ヒンジ
- 22 極性変換できるスイッチ部
- 23 一対の電磁石



【図4】

- 1 断熱箱体
- 2 断熱箱
- 3 断熱扉
- 13 軟質パッキング
- 14 電磁石
- 15 スイッチ部
- 17 フランジ
- 18 凹み部
- 19 吸着部
- 20 ヒンジ
- 21 ヒンジと反対側に配設した電磁石
- 22 極性変換できるスイッチ部
- 23 一対の電磁石
- 24 弁体
- 26 薄板状軟質パッキング



フロントページの続き

- (72)発明者 嶋原 和雄
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内
- (72)発明者 小島井 敏夫
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内
- (72)発明者 大橋 伸夫
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内

- (72)発明者 松本 卓也
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内
- (72)発明者 小畑 慎吾
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内
- (72)発明者 森清 和宏
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地
松下冷機株式会社内